

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 9 日
Date of Application:

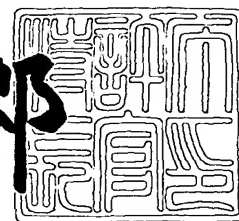
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 6 4 0 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 6 4 0 0]

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-00022

【提出日】 平成14年10月 9日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F16N 7/18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 中野 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市西区康生通 2 - 2 0 - 1 株式会社 メ
イテック内

【氏名】 高木 康朗

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706785

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動力伝達装置の潤滑構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遊星歯車機構のキャリアの公転が停止するとともに、前記キャリアに設けられたピニオン回転軸に支持されたピニオンギヤが自転してそのピニオンギヤに噛合するリングギヤが回転する運動状態が存在する動力伝達装置の潤滑構造において、

前記キャリアの油路およびそこに繋がる前記ピニオン回転軸の油路を介し前記ピニオンギヤへの潤滑を行なうとともに、固定壁からその固定壁より中心寄りの回転部材を介し前記キャリアの油路への潤滑油供給を行なう潤滑油路を具え、

前記潤滑油路が、前記回転部材と前記固定壁との前記回転部材の軸線方向に対向する面同士によって、前記固定壁から前記回転部材へ潤滑油を受け渡す空間を画成し、

前記リングギヤを支持するリングギヤベアリングが、前記ピニオン回転軸の前記キャリアの油路に隣接する側と反対側の端部に隣接して前記キャリアに設けられたブロック上に位置し、

前記ブロックが、前記ピニオン回転軸の油路に供給された潤滑油を前記リングギヤベアリングに導くリングギヤベアリング潤滑油路を具えることを特徴とする、動力伝達装置の潤滑構造。

【請求項 2】 請求項 1 記載の動力伝達装置の潤滑構造において、

前記ブロックを、前記キャリアと別体に形成して前記キャリアに一体的に固定するものとし、

前記ブロックに、前記遊星歯車機構の出力軸に動力を伝えるスプラインを設けるとともに、前記リングギヤベアリング潤滑油路に潤滑油を検量して前記リングギヤベアリングに供給するギャラリを設けたことを特徴とする、動力伝達装置の潤滑構造。

【請求項 3】 請求項 2 記載の動力伝達装置の潤滑構造において、

前記ブロックを前記キャリアに密接させるとともに、前記ピニオン回転軸の前記キャリアの油路に隣接する側と反対側の端部を前記ブロックに対し隙間を開け

て前記キャリアで支持したことを特徴とする、動力伝達装置の潤滑構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、遊星歯車機構のキャリアの公転が停止しているときにそのキャリアに支持されたピニオンギヤが自転してそのピニオンギヤに噛合するリングギヤが回転するという特定の運動状態が存在する動力伝達装置においてその装置内での潤滑油の潤滑を良好なものとする潤滑構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

遊星歯車機構を備えた動力伝達装置において、回転自在に支持されたキャリアがピニオンシャフトを支持し、そのピニオンシャフトがピニオンギヤを支持し、そのピニオンギヤにリングギヤが噛合している構造のものでは、そのピニオンギヤに加えて、リングギヤを回転自在に支持するリングギヤベアリングについても焼き付きを防止するために、それらピニオンギヤおよびリングギヤベアリングを十分に潤滑することが必要とされる。このことに関し、従来、自動変速機では、例えば、停止中以外は、常時回転する出力部材のポンプ作用により全ての変速段においてピニオンギヤおよびリングギヤベアリングを十分に潤滑できる構造のものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平07-208586号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記自動変速機では、車輪の回転の停止中はピニオンギヤの回転も停止している。従って、当該自動変速機において車輪の回転の停止中に歯車変速機のピニオンギヤやリングギヤベアリングを潤滑しなくても良い。

【0005】

しかしながら、例えばハイブリッド変速機では、エンジン等の原動機とモータ

／ジェネレータとを搭載し、車両停止状態、即ち車輪の回転の停止状態でエンジンを回転させることにより、モータ／ジェネレータを回転させて発電する場合がある。この車両停止状態のとき、ハイブリッド変速機の具える遊星歯車機構は、最終的に車輪につながるキャリアの回転は停止しているが、その近隣のサンギヤの回転に伴いピニオンギヤおよびリングギヤは回転することとなる。

【0006】

従って、車両停止状態においても上記した回転するピニオンギヤおよびリングギヤベアリングを潤滑する必要があるが、その周辺に配置されたキャリア等の出力部材の回転が停止しているためポンプ作用を利用できない。ところでハイブリッド変速機では、潤滑油をモータ／ジェネレータの冷却に使用するために潤滑油供給圧を非常に低くして冷却に必要な分だけの油を流すように構成することが考えられる。この場合に、モータ／ジェネレータの冷却等の油路から分岐してキャリアの油路へ潤滑油を導くと、直接絞りを設けても油を上方に上げることが難しく、キャリアの軸心に対して上側に位置しているピニオンギヤに潤滑油を送ることが極めて困難になることが想定される。従って、車輪の回転の停止中に、潤滑油が少量かつ低圧という条件下で、上記上側に位置しているピニオンギヤやリングギヤベアリングを十分に潤滑することは極めて困難であり、十分に潤滑油を送らないとピニオンギヤやリングギヤベアリングの焼き付きが発生する可能性がある。

【0007】

かかる問題を解決するために、部材の配置等の構成を変更することも考えられるが、軸受の配置の制約や変速機の小型化など構成上の理由があることから、これによっても停止しているキャリアの軸心に対して上側に位置するピニオンギヤやリングギヤベアリングを十分に潤滑することは難しい。

【0008】

また、通常はブッシュが介在するため流入抵抗の大きい回転部材に潤滑油を供給し、その回転部材内の受渡し部を介して回転部材の軸心に潤滑油を導き、軸心の潤滑油路から分岐してキャリアへ潤滑油を導き、回転部材の回転での遠心力による油圧でキャリアの軸心に対して上側に位置しているピニオンギヤやリングギヤ

ヤベアリングへ潤滑油を導く構成も考えられる。しかし、潤滑油供給油圧が低い状態でかつ、回転部材が回転していないか回転数が低い状態では、上方のピニオンギヤやリングギヤベアリングへの潤滑油量が不足してしまうという問題点がある。

【0009】

そこで、本発明は、上記問題点を有利に解決して、遊星歯車機構のキャリアの公転が停止しているときにそのキャリアに支持されたピニオンギヤが自転してそのピニオンギヤに噛合するリングギヤが回転するという特定の運動状態が存在する動力伝達装置において、軸受の配置の制約や変速機の小型化による構成上の制約のもとでも、回転部材の回転の有無によらずその装置内における潤滑油の供給を良好なものとするを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の動力伝達装置の潤滑構造は、請求項1に記載のものでは、以下の特徴を有する。

本発明は、遊星歯車機構のキャリアの公転が停止するとともに、前記キャリアに設けられたピニオン回転軸に支持されたピニオンギヤが自転してそのピニオンギヤに噛合するリングギヤが回転する運動状態が存在する動力伝達装置の潤滑構造を前提とする。

本発明では、この動力伝達装置の潤滑構造が、前記キャリアの油路およびそこに繋がる前記ピニオン回転軸の油路を介し前記ピニオンギヤのベアリングへの潤滑を行なうとともに、固定壁からその固定壁より中心寄りの回転部材を介し前記キャリアの油路への潤滑油供給を行なう潤滑油路を具え、前記潤滑油路が、前記回転部材と前記固定壁との前記回転部材の軸線方向に対向する面同士によって、前記固定壁から前記回転部材へ潤滑油を受け渡す空間を画成し、前記リングギヤを支持するリングギヤベアリングが、前記ピニオン回転軸の前記キャリアの油路に隣接する側と反対側の端部に隣接して前記キャリアに設けられたブロック上に位置し、前記ブロックが、前記ピニオン回転軸の油路に供給された潤滑油を前記リングギヤベアリングに導くリングギヤベアリング潤滑油路を具えている。

【0011】

【発明の効果】

上記構成の本発明の動力伝達装置の潤滑構造によれば、固定壁からその固定壁より中心寄りの回転部材を介してキャリアの油路への潤滑油供給を行なう潤滑油路が、回転部材と固定壁との、回転部材の軸線方向に対向する面同士によって、固定壁から回転部材へ潤滑油を受け渡す空間を画成する。これにより、回転部材の軸心に沿う油路から分岐してキャリアの油路へ潤滑油を導くよりも潤滑油供給油圧の高い上流側から油路を分岐させることで潤滑油供給油圧を高めることができる。従って、ピニオンギヤの周辺部材の回転によるポンプ作用を利用しなくても、キャリアの油路からピニオン回転軸の油路を介してピニオンギヤへ潤滑油を充分に供給することができ、さらに、そのピニオン回転軸の油路から、ピニオン回転軸の、キャリアの油路に隣接する側と反対側の端部に隣接してキャリアに設けられたブロックが具えるリングギヤベアリング潤滑油路を介して、そのブロック上に位置してリングギヤを支持するリングギヤベアリングへ潤滑油を充分に供給することができるので、車両停止状態であっても、停止しているキャリアの軸心に対して上側に位置しているピニオンギヤおよびリングギヤベアリングを充分に潤滑することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を、図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明の動力伝達装置の潤滑構造を適用するための、動力伝達装置としてのハイブリッド変速機を例示し、これを本実施の形態においては、前輪駆動車（FF車）用のトランスアクスルとして用いるのに有用な以下に詳述する構成とする。

【0013】

図1において1は変速機ケースを示し、該変速機ケース1の軸線方向（図の左右方向）右側（エンジンENGに近い前側）に遊星歯車機構としてのラビニョウ型プラネタリギヤセット2を内蔵する。また図1の左側（エンジンENGから遠い後側）に例えば複合電流2層モータ4を可とするモータ／ジェネレータ組を内蔵する。

これらラビニョウ型プラネタリギヤセット 2 および複合電流 2 層モータ 4 は変速機ケース 1 の主軸線上に同軸に配置するが、この主軸線からオフセットさせて平行に配置したカウンターシャフト 5 およびディファレンシャルギヤ装置 6 をも変速機ケース 1 内に内蔵させる。

【0014】

ラビニョウ型プラネタリギヤセット 2 は、ロングピニオン（ピニオンギヤ）P1 を共有するシングルピニオン遊星歯車組 7 およびダブルピニオン遊星歯車組 8 の組み合わせになる。ここでのシングルピニオン遊星歯車組 7 はサンギヤ S2 およびリングギヤ R1 にそれぞれロングピニオン P1 を噛合させた構造とする。またダブルピニオン遊星歯車組 8 はサンギヤ S1、ロングピニオン P1 およびリングギヤ R2 の他に、大径のショートピニオン（ピニオンギヤ）P2 を具え、ショートピニオン P2 を、サンギヤ S1 およびロングピニオン P1 に噛合させるとともにリングギヤ R2 にも噛合させた構造とする。

なおここでのラビニョウ型プラネタリギヤセット 2 は、ピニオンギヤを合計 6 個、つまりロングピニオン P1 とショートピニオン P2 とをそれぞれ 3 個ずつ具えた構成としている。

そして遊星歯車組 7、8 のピニオンギヤ P1、P2 を全て、共通なキャリア C により回転自在に支持する。

また多板ブレーキで構成されるフォワードブレーキ FWD/B は、その締結によりリングギヤ R2 の回転を拘束するように作用するものであって、車両の前進走行時には常時締結される一方、車両の後退走行時にはその締結が解除される。

【0015】

以上の構成になるラビニョウ型プラネタリギヤセット 2 は、サンギヤ S1、サンギヤ S2、リングギヤ R1、リングギヤ R2、およびキャリア C の 5 個の回転メンバを主たる要素とし、これら 5 個の回転メンバのうち 2 個のメンバの回転速度を決定すると他のメンバの回転速度が決まる 2 自由度の差動装置を構成する。

そして 5 個の回転メンバの回転速度順は、サンギヤ S1、リングギヤ R1、キャリア C、リングギヤ R2、サンギヤ S2 の順番である。

【0016】

また複合電流 2 層モータ 4 は、内側ロータ 4ri と、これを包囲する環状の外側ロータ 4ro とを、変速機ケース 1 内に同軸に回転自在に支持して具え、これら内側ロータ 4ri および外側ロータ 4ro 間における環状空間に同軸に配置した環状ステータ 4s を変速機ケース 1 に固設して構成する。

環状コイル 4s と内側ロータ 4ri とで内側のモータ／ジェネレータである第 1 のモータ／ジェネレータ MG1 が構成され、環状コイル 4s と外側ロータ 4ro とで外側のモータ／ジェネレータである第 2 のモータ／ジェネレータ MG2 が構成される。

ここでモータ／ジェネレータ MG1, MG2 はそれぞれ、複合電流を供給される時は供給電流に応じた個々の方向の、また供給電流に応じた個々の速度（停止を含む）の回転を出力するモータとして機能し、複合電流を供給されない時は外力による回転に応じた電力を発生する発電機として機能する。

【0017】

ラビニョウ型プラネタリギヤセット 2 の上記 5 個の回転メンバには、回転速度順であるサンギヤ S1、リングギヤ R1、キャリア C、リングギヤ R2、サンギヤ S2 の順に、第 1 モータ／ジェネレータ MG1、原動機であるエンジン ENG、ディファレンシャルギヤ装置 6 を含む車輪駆動系への出力（Out）、フォワードブレーキ FWD/B、第 2 モータ／ジェネレータ MG2 をそれぞれ結合する。

【0018】

この結合を図 1 に基づき以下に詳述するに、リングギヤ R1 を上記の通りエンジン（ENG）回転が入力される入力要素とするため、このリングギヤ R1 を、クラッチ CL を介してエンジンクランクシャフト 9 に結合する。

なおここでのクラッチ CL は、リングギヤ R1 とエンジンクランクシャフト 9 との結合を断接するものである。このクラッチ CL の断接により、エンジンを停止した状態でモータ／ジェネレータのみによる電気走行を行わせるべき電気走行中のエンジントルクの引きずりを防止することができる。

サンギヤ S1 は中空軸 13 を介して第 1 モータ／ジェネレータ MG1 の内側ロータ 4ri に結合し、このモータ／ジェネレータ MG1 および中空軸 13 を遊嵌する軸 14 を介してサンギヤ S2 を第 2 モータ／ジェネレータ MG2 の外側ロータ 4ro に結合する。

【0019】

キャリアCを前記のごとく、車輪駆動系へ回転を出力する出力要素とするため、このキャリアCに中空軸15を介して出力歯車16を結合し、これをカウンターシャフト5上のカウンター歯車17に噛合させる。

カウンターシャフト5には別にファイナルドライブピニオン18を一体的に設け、これを、ディファレンシャルギヤ装置6に設けたファイナルドライブリングギヤ19に噛合させる。

変速機からの出力回転は、ファイナルドライブピニオン18およびファイナルドライブリングギヤ19により構成されるファイナルドライブギヤ組を経てディファレンシャルギヤ装置6に至り、このディファレンシャルギヤ装置により左右のタイヤTに分配されるものとする。

【0020】

上記構成になるハイブリッド変速機では、先に述べたように、車両停止状態、即ち図1に示す車輪としてのタイヤTの回転の停止状態でエンジンENGを回転させることにより、モータ／ジェネレータMG1、MG2を回転させて発電する場合がある。この車両停止状態のとき、ラビニョウ型プラネタリギヤセット2は、最終的にタイヤTにつながるキャリアCの公転が停止するとともに、サンギヤS1、S2やリングギヤR1の回転に伴い、キャリアCに支持されたピニオンギヤP1、P2が自転し、ピニオンギヤP2に噛合するリングギヤR2も回転することとなる。

【0021】

従って、かかる車両停止状態においてもキャリアCに支持されたピニオンギヤP1、P2および、ピニオンギヤP2に噛合するリングギヤR2を回転自在に支持するベアリングの潤滑を充分に行なうことができるように、本実施の形態では上記ハイブリッド変速機に以下に示す潤滑構造を適用している。

【0022】

ここに図2は、上記構成になるハイブリッド変速機に適用した潤滑構造を実態構成により示す断面図であり、図3は、図2に示す実態構成の部分拡大断面図である。なおこの実態構成では、軸14とエンジンクランクシャフト9との間に回転部材としてのインプットシャフト20が介挿され、このインプットシャフト2

0の一端はエンジンクランクシャフト9に結合される一方、インプットシャフト20の他端は軸14に結合される。

【0023】

またこの実態構成においては、後に詳述するようにインプットシャフト20のスラスト方向の力を支持する軸受としてのニードルベアリング27を固定壁21の内周側端部付近に設ける必要があり、ここに示すレイアウトは変速機の小型化を実現するように構成されている。

【0024】

本実施の形態の潤滑構造では、図2及び図3に示すように、変速機ケース1に固定された固定壁21に、その変速機ケース1から流入する潤滑油を半径方向内方へ流通させる上流側潤滑油路21aを設けている。さらにその上流側潤滑油路21aの半径方向内側の部分は、固定壁21の内周面に開口する軸心供給油路21bと、軸線方向に延在し固定壁21の端面に開口する軸線方向潤滑油路21cとに分岐している。

【0025】

インプットシャフト20は、固定壁21に対向するフランジ20aを有し、固定壁21より変速機の中心よりに配置されている。そのインプットシャフト20の軸心には軸心油路20bを設けている。この軸心油路20bは、軸14の軸心に設けられた軸心油路14aに連通し、図1に示すモータ／ジェネレータMG1、MG2の冷却および各部材の潤滑のための油の供給を行なう。またインプットシャフト20には、そのインプットシャフト20の半径方向外方から軸心油路20bへ潤滑油を受け渡す第1の半径方向潤滑油路20cを設けている。なお固定壁21の軸心供給油路21bからインプットシャフト20の第1の半径方向潤滑油路20cへは、ブッシュ22を介して潤滑油を導いている。

【0026】

さらにインプットシャフト20には、キャリア連通油路20dと第2の半径方向潤滑油路20eとを設けている。ここでのキャリア連通油路20dは空間26内に配置されたスラストベアリング27の内側へ流入する潤滑油をキャリアCに導くものである。また第2の半径方向潤滑油路20eは、フランジ20aと軸部

とで形成される固定壁 21 側の角部付近の内周面に、軸心に沿う軸心油路 20 b と空間 26 とを連通して設けられている。なお第 2 の半径方向潤滑油路 20 e は、流路断面積を第 1 の半径方向潤滑油路 20 c よりも小さくすることで、第 1 の半径方向潤滑油路 20 c より流路抵抗を大きくしている。

【0027】

またラビニョウ型プラネタリギヤセット 2 のキャリア C には、各ピニオンギヤ（ロングピニオン P1、ショートピニオン P2）のピニオン回転軸 23 のピニオンギヤ潤滑油路 23 a に通じるピニオン回転軸供給油路 24 を設けており、この油路を通じてピニオン回転軸 23 のピニオンギヤ潤滑油路 23 a から、ピニオンギヤ P1, P2 をそれぞれ回転自在に支持するローラベアリングに潤滑油が供給され、そこからピニオンギヤ P1, P2 に潤滑油が供給される。なおインプットシャフト 20 のキャリア連通油路 20 d からキャリア C のピニオン回転軸供給油路 24 へは、キャリア C に圧入したブッシュ 25 を介して潤滑油を導いている。

【0028】

またインプットシャフト 20 のフランジ 20 a と固定壁 21 との、インプットシャフト 20 の軸線方向に対向する面同士によって空間 26 が画成されており、前述のようにこの空間 26 の中心よりの部分には、インプットシャフト 20 のスラスト方向の力を支持するニードルベアリング 27 を設けている。一方、空間 26 の外周側の部分では、インプットシャフト 20 に設けられたクラッチ CL 用の油路のシールにより油漏れが防止されている。なお、上記インプットシャフト 20 のスラスト方向の力を支持するベアリング 27 は、ニードルベアリング以外の軸受を用いても良い。

【0029】

従って、かかる潤滑構造によれば、図 3 に示すように、キャリア C に支持されたピニオンギヤ P1, P2 の潤滑については、インプットシャフト 20 の低回転時は、変速機ケース 1 から固定壁 21 の上流側潤滑油路 21 a に流入した油が、矢印 A1 及び矢印 A2 に示すように、軸心供給油路 21 b 及び軸線方向潤滑油路 21 c に流入する。このうち、矢印 A2 に示すように軸心供給油路 21 b に流入した油は、ブッシュ 22 を介して第 1 の半径方向潤滑油路 20 c から軸心油路 20 b

へと流入し、さらに矢印A 3に示すように、メインの油路である軸心油路1 4 aへ流入して、モータ／ジェネレータMG1, MG2（図3では図示せず）の冷却や各部分の潤滑を行なう。

なおここでは、軸心油路1 4 aから導かれてモータ／ジェネレータMG1, MG2を冷却した油が再び軸1 4の外周外方の油路へ戻されて部材の潤滑をするように構成している。

【0030】

この一方、軸線方向潤滑油路2 1 cに流入した油は、軸線方向潤滑油路2 1 cから空間2 6を介して、インプットシャフト2 0のキャリア連通油路2 0 d及び第2の半径方向潤滑油路2 0 eへ流入する。その際、空間2 6からキャリア連通油路2 0 dへの潤滑油の流入は、矢印A 4に示すように、空間2 6内に配置されたニードルベアリング2 7の外側から内側へ流入し、そこからキャリア連通油路2 0 dへ流入する。さらに、キャリア連通油路2 0 dに流入した油は、矢印A 5に示すように、ブッシュ2 5を介してキャリアCのピニオン回転軸供給油路2 4へと流入し、そこから矢印A 6に示すように、ピニオン回転軸2 3のピニオンギヤ潤滑油路2 3 aを経て、各ピニオンギヤP1, P2を支持するローラベアリングひいては各ピニオンギヤP1, P2へ供給される。また空間2 6から第2の半径方向潤滑油路2 0 eへ流入した油は、軸心油路2 0 bへ流入し、先に述べたのと同様にモータ／ジェネレータMG1, MG2の冷却や各部分の潤滑を行なう。

【0031】

それゆえ、インプットシャフト2 0の低回転時には、固定壁2 1からインプットシャフト2 0へ潤滑油を供給する際、ブッシュ2 2を介在したため流入抵抗が大きいインプットシャフト2 0の半径方向外方部分よりも潤滑油供給油圧の高い上流側から分岐した軸線方向潤滑油路2 1 cから空間2 6を介してインプットシャフト2 0へ潤滑油を受け渡し、キャリアCのピニオン回転軸供給油路2 4を経てピニオンギヤP1, P2を潤滑する。従って、インプットシャフト2 0の軸心油路2 0 bよりも高い潤滑油供給油圧でキャリアCのピニオン回転軸供給油路2 4に潤滑油が供給されるから、インプットシャフト2 0の低回転時に、上側に位置しているピニオンギヤへ十分に潤滑油を供給することができる。

【0032】

この一方、インプットシャフト20が高回転する場合、インプットシャフト20と固定壁21との空間26において、インプットシャフト20の壁が高回転数で回転するのに伴い、ニードルベアリング27のニードルローラもその半分の回転数で回転することとなる。従って、インプットシャフト20の高回転時には、この空間26内の油には遠心力が働き、この遠心力により軸線方向潤滑油路21cから空間26内への潤滑油の流入が阻止される可能性がある。しかしこの場合には、上流側潤滑油路21aから軸心供給油路21bを介して軸心油路20bへ流入した油（空間26内への流入を阻止された油を含む）が、遠心力により軸心油路20bから第2の半径方向潤滑油路20eへ流れるようになる。なお低回転時にはインプットシャフト20の回転による遠心力が働かないため、第1の半径方向潤滑油路20cよりも流入抵抗の大きい第2の半径方向潤滑油路20eへは潤滑油が流れにくくなっている。

【0033】

従って、本実施の形態の潤滑構造によれば、インプットシャフト20の高回転時には、矢印A7に示すように、軸心油路20bから第2の半径方向潤滑油路20eを介して空間26に配置されたニードルベアリング27の内側へ流入し、先に説明したようにキャリア連通油路20d、キャリアCのピニオン回転軸供給油路24を経て、ピニオンギヤP1, P2を支持するローラベアリングへ潤滑油が供給される。これにより、キャリアCのピニオン回転軸供給油路24に十分な量の潤滑油が供給されるから、インプットシャフト20の高回転時にも、上側に位置しているピニオンギヤP1, P2へ十分に潤滑油を供給することができる。

【0034】

しかして、本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造にあってはさらに、ピニオン回転軸23の、キャリアCのピニオン回転軸供給油路24に隣接する側と反対側の端部（図では左端部）に隣接して、キャリアCにリング状のブロック29を設け、このブロック29の小径部上に、リングギヤR2を回転自在にスラスト方向について支持するリングギヤベアリングとしてのニードルベアリング30, 31を配置しており、このブロック29が、ピニオン回転軸23のピニオンギ

ヤ潤滑油路 23a に供給された潤滑油をリングギヤR2のニードルベアリング 30, 31 に導くリングギヤベアリング潤滑油路としてのギャラリ (油溜) 29a および細径油路 29b を具えていて、ブロック 29 の周方向へ部分的に延在するギャラリ 29a で潤滑油を一旦溜めて検量して、細径油路 29b からニードルベアリング 30, 31 に供給する。

【0035】

このブロック 29 は、キャリアCと別体に形成してキャリアCに一体的に固定するものとし、キャリアCへの固定前に、このブロック 29 の内周部分に、出力歯車 16 に結合した出力軸としての中空軸 15 に動力を伝えるスプラインを形成するとともに、このブロック 29 の内部に、ギャラリ 29a および細径油路 29b を形成しておいて、このブロック 29 をキャリアCに密接させて嵌着固定し、ピニオン回転軸 23 のピニオン回転軸供給油路 24 に隣接する側と反対側の端部を、このブロック 29 に対し僅かな隙間を開けてキャリアCで支持し、ピン 28 でキャリアCに固定している。

【0036】

このように、本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造にあっては、キャリアCのピニオン回転軸供給油路 24 を介してピニオンギヤP1, P2への潤滑を行なうとともに、固定壁 21 からその固定壁より中心寄りのインプットシャフト 20 を介してピニオン回転軸供給油路 24 への潤滑油供給を行なう潤滑油路 21a, 21c, 20d を具えている。そしてその潤滑油路が、インプットシャフト 20 と固定壁 21 との、インプットシャフト 20 の軸線方向に対向する面同士によって、固定壁 21 からインプットシャフト 20 へ潤滑油を受け渡す空間 26 を画成している。

【0037】

従って、上記構成の本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造によれば、インプットシャフト 20 の軸心に沿う軸心油路 20b から分岐してキャリアCのピニオン回転軸供給油路 24 へ潤滑油を導くよりも潤滑油供給油圧の高い上流側から油路を分岐させた軸線方向潤滑油路 21c によりキャリアCのピニオン回転軸供給油路 24 へ潤滑油を供給することで、潤滑油供給油圧を高めることができ

る。これにより、ピニオンギヤP1, P2の周辺部材の回転によるポンプ作用を利用しなくても、キャリアCのピニオン回転軸供給油路24からピニオンギヤP1, P2へ、またそのピニオン回転軸供給油路24から、リングギヤベアリング潤滑油路としてのギャラリ29aおよび細径油路29bを介し、リングギヤベアリングとしてのニードルベアリング30, 31へ、潤滑油を十分に供給することができる。それゆえ、車両停止状態であっても、停止しているキャリアCの軸心に対して上側に位置しているピニオンギヤP1, P2およびニードルベアリング30, 31を十分に潤滑することができる。

【0038】

また、上記構成の本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造によれば、ブロック29を、キャリアCと別体に形成してキャリアCに一体的に固定するものとしているので、そのブロックCを加工してそこに、出力軸としての中空軸15に動力を伝えるスプラインと、ギャラリ29aおよび細径油路29bとを容易に形成することができるとともに、そのギャラリ29aで必要最少限に検量した潤滑油をニードルベアリング30, 31へ送り得て、ピニオンギヤP1, P2に充分な量の潤滑油を送ることができる。

【0039】

さらに、上記構成の本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造によれば、ブロック29をキャリアCに密接させるとともに、ピニオン回転軸23のピニオン回転軸供給油路24に隣接する側と反対側の端部を、ブロック29に対し隙間を開けてキャリアCで支持したので、ピニオン回転軸23が干渉することなく確実にブロック29をキャリアCに密接させ得て、それらの間からの潤滑油の漏れ出しを防止することができる。

【0040】

ところで、インプットシャフト20の、キャリアCからピニオン回転軸23へと潤滑油を供給するための油路を設ける部分の半径を極力小さくするようなレイアウトにするには、軸線方向潤滑油路21cよりもキャリア連通油路20dを半径方向内方へ配置するのが有利である。しかしながらこの場合、インプットシャフト20の回転数が上昇するにつれて潤滑油に加わる遠心力が大きくなるために

キャリア連通油路 20 d への潤滑油の供給量が減少し、高回転になると流れなくなってしまう可能性がある。これに対して、本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造にあつては、インプットシャフト 20 の半径方向からそのインプットシャフト 20 の軸心の軸線に沿う軸心油路 20 b へ潤滑油を受け渡してそこからハイブリッド変速機内の各部を潤滑するとともに、軸心油路 20 b と空間 26 とを連通する抵抗の大きい第 2 の半径方向潤滑油路 20 e を設けている。

【0041】

従つて、上記構成の本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造によれば、インプットシャフト 20 の高回転時には、そのインプットシャフト 20 の軸心油路 20 b から遠心力により第 2 の半径方向潤滑油路 20 e に潤滑油を十分に供給することができる。従つて、キャリア C のピニオン回転軸供給油路 24 への潤滑油の供給量を多くすることができ、モータ等の冷却用となるメインの油路の圧力よりもピニオンギヤ P1, P2 およびニードルベアリング 30, 31 へ潤滑油を供給するための油路の圧力を高めることができる。

【0042】

しかも本実施の形態のハイブリッド変速機の潤滑構造にあつては、インプットシャフト 20 のスラスト方向の力を支持するニードルベアリング 27 を空間 26 に設けている。これにより、空間 26 がニードルベアリング 27 の配置スペースと潤滑油の油路とを兼ねることとなり、スペース効率を向上させ得て、ピニオンギヤ P1, P2 およびニードルベアリング 30, 31 への潤滑油路を形成するに際して変速機が軸方向に長くなるのを防止することができる。

【0043】

以上、図示例に基づき説明したが、この発明は上述の例に限定されるものではない。例えば上記実施の形態では、本発明の動力伝達装置の潤滑構造をハイブリッド変速機に適用したが、遊星歯車機構のキャリアの公転が停止するとともに、キャリアに支持されたピニオンギヤが自転するという運動状態が存在する動力伝達装置であれば適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による潤滑構造を適用し得るハイブリッド変速機を例示す

る線図的構成図である。

【図 2】 上記線図的構成図に基づき本実施の形態の要部となるハイブリッド変速機の潤滑構造を示す実態構成図である。

【図 3】 図 2 に示す上記実態構成図の部分拡大断面図である。

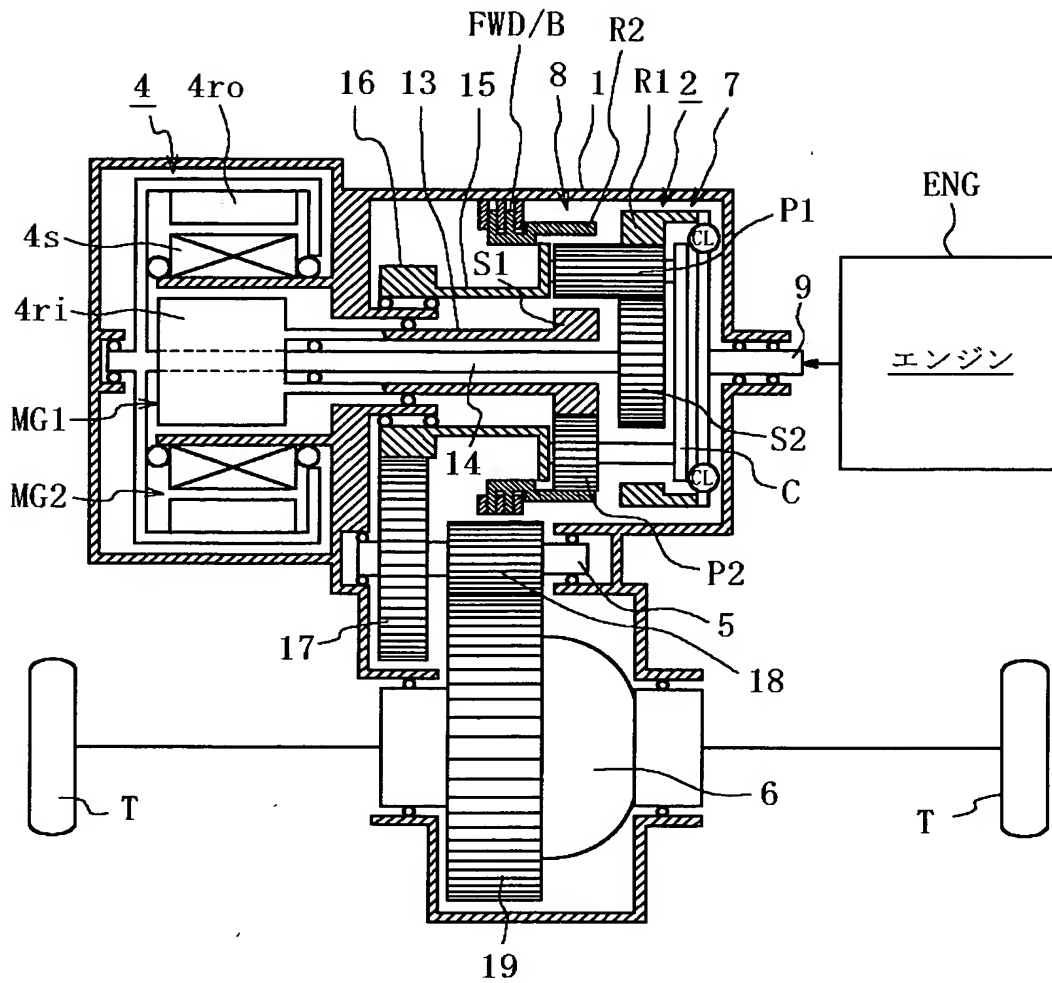
【符号の説明】

- 1 変速機ケース
- 2 ラビニョウ型プラネタリギヤセット（差動装置）
- ENG エンジン（原動機）
- 4 複合電流 2 層モータ
- MG1 第 1 モータ／ジェネレータ
- MG2 第 2 モータ／ジェネレータ
- 7 シングルピニオン遊星歯車組
- 8 ダブルピニオン遊星歯車組
- 9 エンジンクランクシャフト
- 14 軸
- 14a 軸心油路
- 20 インプットシャフト（回転部材）
- 20a フランジ
- 20b 軸心油路
- 20c 第 1 の半径方向潤滑油路
- 20d キャリア連通油路
- 20e 第 2 の半径方向潤滑油路
- 21 固定壁
- 21a 上流側潤滑油路
- 21b 軸心供給油路
- 21c 軸線方向潤滑油路
- 22 ブッシュ
- 23 ピニオン回転軸
- 23a ピニオンギヤ潤滑油路

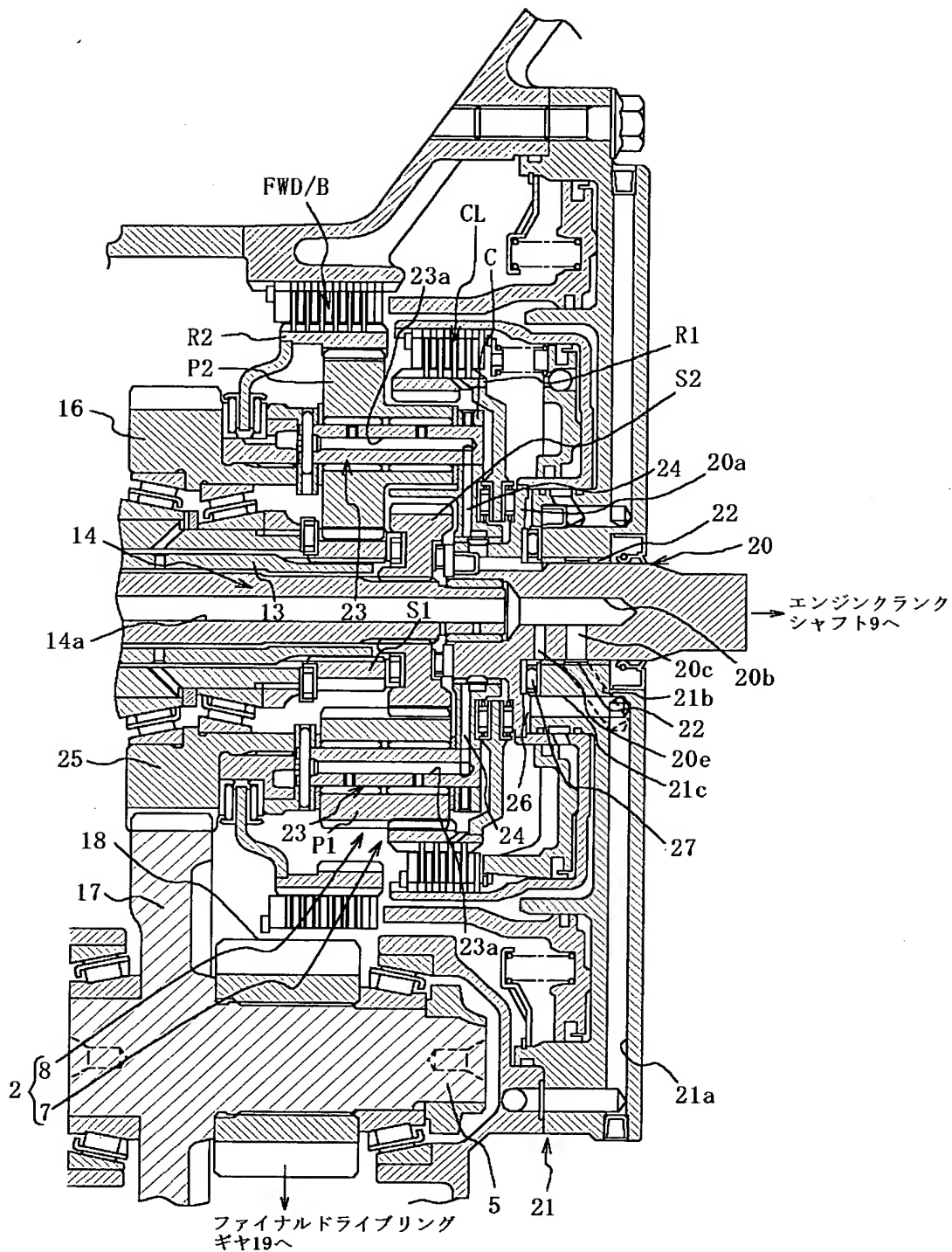
- 24 ピニオン回転軸供給油路
- 25 ブッシュ
- 26 空間
- 27 ニードルベアリング
- 28 ピン
- 29 ブロック
- 29a ギャラリ
- 29b 細径油路
- 30 ニードルベアリング
- 31 ニードルベアリング
- S1 サンギヤ
- S2 サンギヤ
- P1 ロングピニオン
- P2 ショートピニオン
- C キャリア
- R リングギヤ
- CL クラッチ
- T タイヤ

【書類名】 図面

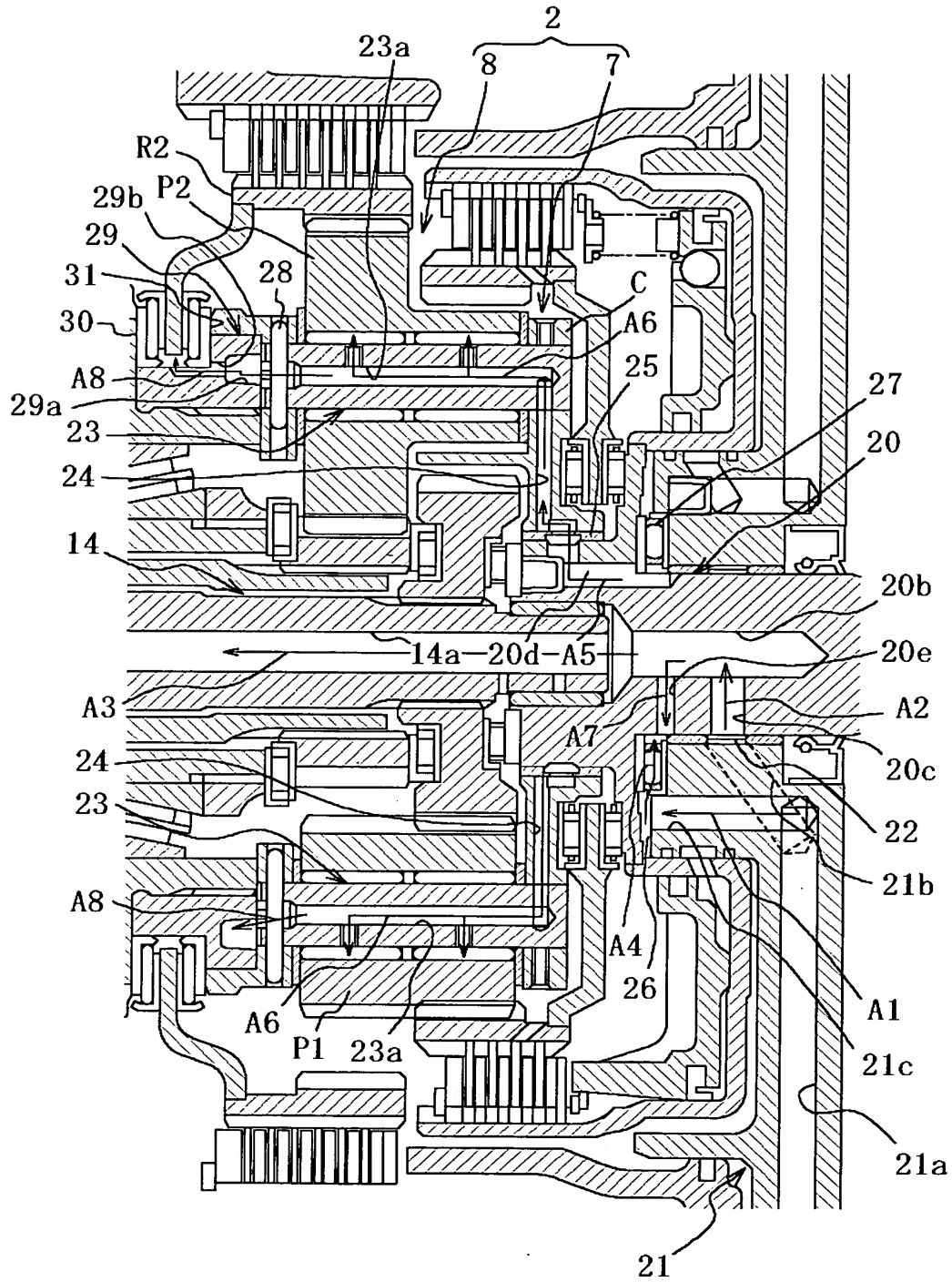
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハイブリッド変速機等の動力伝達装置において、軸受の配置の制約や変速機の小型化による構成上の制約のもとでも、当該装置内での潤滑油による潤滑を良好なものとする。

【解決手段】 ラビニョウ型プラネタリギヤセット 2 のキャリア C の公転が停止するとともに、そのキャリア C に支持されたピニオンギヤ P1, P2 が自転してリングギヤ R2 が回転する運動状態が存在する動力伝達装置の潤滑構造において、キャリア C の油路 24 を介しピニオンギヤ P1, P2 への潤滑を行なうとともに、固定壁 21 からその固定壁より中心寄りのシャフト 20 を介し油路 24 への潤滑油供給を行なう潤滑油路を具え、その潤滑油路がシャフト 20 と固定壁 21 との軸線方向に対向する面同士によって固定壁 21 からシャフト 20 へ潤滑油を受け渡す空間 26 を画成し、リングギヤ R2 を支持するニードルベアリング 30, 31 が、ピニオン回転軸 23 の、上記油路 24 に隣接する側と反対側の端部に隣接してキャリア C に設けられたブロック 29 上に位置し、そのブロック 29 が、上記油路 24 に供給された潤滑油をニードルベアリング 30, 31 に導く潤滑油路 29a, 29b を具えることを特徴としている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 9 6 4 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社